

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat diperoleh kesimpulan dan saran sebagai berikut.

### A. Kesimpulan

1. Selulosa kulit buah nangka muda (*Artocarpus heterophyllus*) mampu mengadsorpsi logam tembaga (Cu) sebesar 46,40%
2. Penambahan selulosa kulit buah nangka muda sebagai biosorben sebanyak 1 gram paling optimal dalam mengadsorpsi logam tembaga
3. Waktu perendaman selama 1 jam paling optimal dalam menurunkan logam berat tembaga (Cu)
4. Perlakuan variasi waktu dan penambahan selulosa dalam mengadsorpsi logam tembaga memiliki hubungan yang positif (78,1%) dengan pengaruh sebesar 61%.

### B. Saran

Selulosa kulit buah nangka muda terbukti dapat mengadsorpsi logam berat tembaga (Cu), sehingga bisa diteliti lagi logam berat lain yang dapat diadsorpsi dengan adanya variasi pH. Ekstraksi selulosa kulit buah nangka muda tanpa menggunakan metode delignifikasi juga perlu dilakukan penelitian karena dengan adanya lignin maupun hemiselulosa juga dapat mengadsorpsi logam berat tembaga. Selain itu, bisa dilakukan penelitian aplikasi langsung pada limbah industri yang mengandung logam berat tembaga.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2010. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya pada Kesehatan. *J. Teknubuga*. 2: 53-65.
- Aji, B. K. dan Kurniawan, F. 2012. Pemanfaatan Serbuk biji Salak (*Salacca zalacca*) sebagai Adsorben Cr (VI) dengan Metode Batch dan Kolom. *J. Sains Pomits*. 1: 1-6.
- Ashraf, M. A., Maah, M. J., and Yusoff, I. 2010. Study of Banana peel (*Musa sapientum*) as a Cationic Biosorben, American-Eurasian. *J. Agric & Environ. Sci*. 8: 7-17.
- Ayu, C.C. 2002. Mempelajari Kadar Mineral dan Logam Berat pada Komoditi Sayuran Segar di Beberapa Pasar di Bogor. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB, Bogor.
- Bahmid, N. A. 2014. *Pengembangan Nanofiber Selulosa Asetat dari Selulosa Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Pembuatan Bioplastik*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Bassler. 1986. *Penyidikan Spektrometrik Senyawa Organik*. Erlangga, Jakarta.
- Bereket, G., Aroguz, A. Z. & Azel, M. Z. 1997. Removal of Pb(II), Cd(II), and Zn(II) from Aqueous Solutions by Adsorption in Bentonite. *J. Colloid and Interface Sci*. 187: 338-343.
- Connel, D.W. and Miller, G.J. 1995. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. UI Press, Jakarta.
- Datta, R. 1981. Acidogenic fermentation of lignocelluloses-acid yield and conversion of component. *Biotechnology and Bioengineering*. 23: 2167-2170.

- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran Hubungannya Dengan Toksikologi Senyawa Logam*. UI-Press, Jakarta.
- Dumanauw, J.F. 1990. *Mengenal Kayu*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fachruddin, L. 2002. *Membuat aneka Sari Buah*. Kanisius, Yogyakarta.
- Fatoni, A., Hindryawati, N., dan Sari, N. 2010. Pengaruh pH terhadap Adsorpsi Ion Logam Kadmium (II) oleh Adsorben Jerami Padi. *J. Kimia Mulawarman*. 7 : 59-61.
- Habibah, R., Nasution, D. Y., dan Muis, Y. 2013. Penentuan Berat Molekul dan Derajat Polimerisasi  $\alpha$ -selulosa yang Berasal dari Alang-alang (*Imperata cylindrical*) dengan Metode Viskositas. *J. Saintia Kimia*. 1: 1-6.
- Hutomo, G. S., Marseno, D. W., Anggrahini, S., dan Supriyanto. 2012. Ekstraksi Selulosa dari Pod Husk Kakao Menggunakan Sodium Hidroksida. *J. Agritech*. 32 : 223-227.
- Iranmahboob, J., Nadim, F., Monemi, S. 2002. Optimizing acid-hydrolysis: A critical step for production of ethanol from mixed wood chips. *Biomass and Bioenergy*. 22: 401-404.
- Kargi, F. and Cikla, S. 2006. Biosorption of Zinc (II) ions onto Powdered Waste Sludge (PWS): Kinetics and Isotherm. *Enzyme and Microbial, Technol.* 38: 43-53.
- Klemm, D. 1998. *Fundamentals and Analytical Methods*. Wiley-VCH, New York.
- Kroschwitz, J. 1990. *Polymer Characterization and Analysis*. John Wiley and Sons, Inc., Canada.

- Kundari, N. A dan Wiyuniati, S. 2008. Tinjauan Keseimbangan Adsorpsi Tembaga dalam Limbah Pencuci PCB dengan Zeolit. *Seminar Nasional IV SDM Teknologi Nuklir*. ISSN 1978-0176, 491. Sekolah Tinggi Teknologi Nuklir-BATAN. Yogyakarta.
- Mohadi, R., Hidayati, N., Saputra, A., dan Lesbani, A., 2013. Kajian Interaksi Ion  $\text{Co}^{2+}$  dengan Selulosa dari Serbuk Gergaji Kayu. *J. Cakra Kimia*. 1: 8-15.
- Ni'mah, Y. L. dan Ita, U. 2007. Penurunan kadar tembaga dalam larutan dengan menggunakan biomassa bulu ayam. *Jurnal Kimia*, 2: 57-66.
- Noer, K., Rohman, T., dan Yudistri, A. 2008. Penggunaan Biomassa *Aspergillus niger* sebagai Biosorben Cr (III). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*. 2: 1-13.
- Nurhayati, I. dan Sutrisno, J. 2011. Limbah Ampas Tebu sebagai Penyerap Logam Berat Pb. *Seminar Nasional*. Universitas PGRI Adi Buana, Surabaya.
- Oscik, J. 1982. *Adsorption*. John Wiley & Sons, New York.
- Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT Rineka, Jakarta.
- Palar, H. 2008. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT Rineka, Jakarta.
- Poedjiadi, A. 2007. *Dasar-dasar Biokimia*. UI-Press, Jakarta.
- Putro, H. N. A. dan Ardhiany, S. A. 2010. Proses Pengambilan Kembali Bioetanol Hasil Fermentasi Dengan Metode Adsorpsi Hidroponik. *Skripsi*. Fakultas Teknik UNDIP. Semarang.
- Quek, S. Y. 1998. The Use of Sago Waste for the Sorption of Lead and Cooper. *Water SA*. 24 : 251-256.

- Rachmaniah, O., Febriyanti, L., dan Lazuardi, K. 2009. Pengaruh Liquid Hot Water terhadap Perubahan Struktur Sel Bagas. *Prosiding Seminar Nasional XIV*. FTI-ITS, Surabaya.
- Renita, M., Rosdanelli, H., dan Irvan. 2004. *Perombakan Zat Warna Azo Reaktif Secara Aerob dan Anaerob*. Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia, Universitas Sumatera Utara.
- Roheati, E., Heryanto, R., Rafi, M., Wahyuningrum, A., dan Darusman, L. K., 2011. Prediksi Kadar Flavonoid Total Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) Menggunakan Kombinasi Spektroskopi IR dengan Regresi Kuadrat Terkecil Parsial. *J. Kimia*. 5: 101-108.
- Rukmana, R. 1997. *Budidaya Nangka*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Saha, B.C. 2003. Hemicellulose Bioconversion. *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.* 30: 279-291.
- Shofiyani, A. dan Gusrizal. 2006. Pengaruh pH dan Penentuan Kapasitas Adsorpsi Logam Berat pada Biomassa Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*). *J. Chem.* 6 : 56-60.
- Silverstain, R. M. dan Bassler, G. C. 1967. *Spectrometric Identification of Organic Compounds, Second Edition*. John Wiley and Sons, Inc., New York.
- Sudiarta, I. W. dan Sulihingtyas, W. D. 2012. Biosorpsi Cr (III) pada Biosorben Serat Sabut Kelapa Hijau Teramobilisasi EDTA. *J. Kimia*. 6 : 29-36.
- Sugiarti dalam Wahjuni, N.K., Mastuti, E., dan Wibowo, W. A. 2009. Konstanta Kecepatan Reaksi Hidrolisis Dami Nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *J. Ekuilibrium*. 8 : 13-18.
- Sumardjo, D. 2009. *Pengantar Kimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

- Sun, Y. dan Cheng, J. 2002. Hydrolysis of lignocellulosic materials for ethanol production: a review. *Bioresource Technology*. 83: 1-11.
- Sunarjono, H. Hendro. 2008. *Berkebun 21 Jenis Tanaman Buah*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Sunarya, A. I. 2006. Biosorpsi Cd (II) dan PB (II) Menggunakan Kulit Jerul Siam (*Citrus reticulata*). *Skripsi*. Departemen Kimia Fakultas MIPA IPB, Bogor.
- Suprpti, M. L. 2004. *Keripik, Manisan Kering, dan Sirup Nangka*. Kanisius, Yogyakarta.
- Sutrisno, T. dan Suciastuti, E. 1996. *Teknologi Penyediaan Air Bersih*. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Valko, M. 2005. Metals, Toxicity and oxidative stress. *Current Medicinal Chemistry*. 12: 1161-1208.
- Wahjuni, S. 2009. *Konstanta Kecepatan Reaksi Hidrolisis Dami Nangka*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik UNS, Surakarta.
- Wicaksono, D. 2013. *Nangka Bisa Membuat Perut Menjadi Kembung*. <http://buahsehat-alami.blogspot.com/2013/10/nangka-bisa-membuat-perut-menjadi.html>. Diakses tanggal 15 September 2014.
- Widyastuti, Y.E. 1993. *Nangka dan Cempedak Ragam Jenis dan Pembudidayaan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika untuk Paramedis*. Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Yun, L. J., Dorris, K. L., Shukla, A., and Margrave, J. L. 2003. Adsorption of Chromium from Aqueous Solutions by Maple Dust. *J. Hazard Materials*. 100: 53-63.